

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

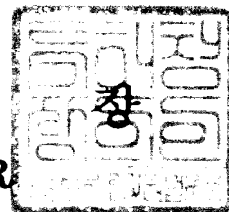
출원번호 : 특허출원 1999년 제 56746 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 12월 10일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

2000 11 10
 년 월 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0016
【제출일자】	1999. 12. 10
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	고효율 오버 클래딩용 버너 및 이를 이용한 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치
【발명의 영문명칭】	HIGH EFFECTIVE OVER-CLADDING BURNER AND LARGE DIAMETER OPTICAL FIBER PREFORM OVER-CLADDING APPARATUS USING TH SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양진성
【성명의 영문표기】	YANG, Jin Seong
【주민등록번호】	660314-1055521
【우편번호】	730-030
【주소】	경상북도 구미시 공단동 삼성전자 1 아파트 3동 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	도문현
【성명의 영문표기】	DO, Mun Hyun
【주민등록번호】	650105-1455215
【우편번호】	730-030
【주소】	경상북도 구미시 공단동 삼성전자 2 아파트 8동 303호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 12 항 493,000 원

【합계】 522,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 고효율 버너 및 이를 이용한 광섬유 모재 오버 클래딩 장치에 관한 것으로, 개시된 고효율 버너는 광섬유 모재를 가열하는 버너에 있어서, 버너 덮개부; 상기 버너 덮개부 사이 안쪽으로 위치하는 버너 몸체부; 및 상기 버너 몸체부 사이 안쪽으로 적어도 2단 이상으로 배열되어 분리벽에 의해 각각 분리되는 구성을 갖는 연료 토출부를 포함한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

광섬유 모재, 오버 클래딩 장치, 버너, 유량 조절기.

【명세서】**【발명의 명칭】**

고효율 오버 클래딩용 버너 및 이를 이용한 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치
{HIGH EFFECTIVE OVER-CLADDING BURNER AND LARGE DIAMETER OPTICAL FIBER PREFORM
OVER-CLADDING APPARATUS USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 일실시예에 따른 오버 클래딩용 버너의 단면을 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치를 개략적으로 나타내는 구성도.

도 3은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 고효율 오버 클래딩용 버너의 단면을 나타내는 구성도.

도 4는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 고효율 오버 클래딩용 버너의 동작을 나타내는 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 광섬유 모재 제조장치에 관한 것으로서, 특히 대구경 모재를 제조하기 위하여 1차 모재를 두꺼운 석영관내로 삽입하여 오버 클래딩 공정에서 석영관을 가열하

는 고효율 버너 및 이를 이용한 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치에 관한 것이다.

<6> 일반적인 광섬유는 소정의 굴절율을 갖는 내부의 코어(core)와, 코어보다 굴절율이 낮으면서 입사된 빛의 전반사가 이루어지게 하는 클래딩(cladding)으로 구성된다. 이러한 광섬유를 제조하기 위해서는 광섬유 모재 제조공정과, 제조된 광섬유 모재를 한가닥의 광섬유로 뽑아내는 광섬유 인출공정(drawing process)으로 이루어진다. 이어서 인출된 광섬유는 피복되어 한가닥의 광섬유로 제작된다.

<7> 한편, 제조된 광섬유 모재에서 장조장의 광섬유를 인출하기 위하여 오버 클래딩(over-cladding) 또는 오버 자케팅(over-jacketting) 공정이 수행된다. 즉, 제조된 1차 원기둥형 광섬유 모재에 튜브형의 2차 석영관을 오버 클래딩 공정 또는 오버 자케팅 공정을 수행하여 대구경 광섬유 모재를 완성하게 된다. 이때, 2차 석영관 즉, 발열 실리카(fumed silica)를 이용한 실리카 글래스를 제조하는 방법으로는 화학기상 증착법 또는 솔-젤 공법이 널리 사용되고 있다.

<8> 상기 오버 클래딩 공정은 고생산성을 위한 대구경 모재 제조를 위하여 화학 기상 증착법 또는 기타 다른 모재 제조방법에 의하여 만들어진 1차 모재를 두꺼운 석영관 내부로 삽입한 후, 열원으로 가열하여 밀봉해 줌으로서 클래딩층을 확장시켜 대구경 모재를 제조하는 공정이다.

<9> 이러한 광섬유 모재 오버 클래딩시에 2차 석영관을 가열하는 열원으로서 보통 수소/산소 가스를 이용한 버너를 사용하는데, 이러한 버너를 도 1로서 도시하였

다. 도 1에 도시된 수소/산소 가스를 이용하는 버너(130)는 링형상을 가지는데, 도 1에서는 그의 일부 구간만을 도시한 것이다. 또한, 도 1의 버너(130)는 석영관과 대향하는 안쪽면, 즉 화염이 토출되는 면을 정면에서 보인 것이다. 이러한 버너(130)는 덮개부(132) 사이로 버너 몸체부(134)가 구비되고, 버너 몸체부(134) 사이에 수소와 산소 토출구(136, 138)가 배열된다. 이러한 수소와 산소 토출구(136, 138)에는 수소와 산소가 계속적으로 공급되어 2차 석영관 표면을 가열한다. 수소 토출구(136)는 팁 내부를 의미하고, 산소 토출구(138)는 팁 주변을 의미한다. 아울러, 수소와 산소의 유량을 제어하기 위하여 수소 및 산소 유량 조절기(140, 142)(MFC: mass flow controller)가 각각 구비된다.

<10> 이때, 오버 클래딩용 석영관의 두께 또는 단면적이 클수록 상대적으로 높은 열량을 요한다. 1차 모재에 2차 석영관의 오버 클래딩을 수행하기 위하여 먼저, 석영관 외표면을 가열하면, 석영관에 열이 전달되어 소정의 영역에 집중적으로 가열되며, 가장 온도 높은 영역인 '고온 영역(hot zone)'이 석영관의 소정영역에 형성되게 된다. 이러한 '고온 영역'에서 열이 2차 석영관 내부로 전달되어 두꺼운 2차 석영관이 응축되면서 1차 모재에 융착되어 2차 모재가 완성된다. 따라서, 오버 클래딩을 적용할 2차 석영관의 두께가 두꺼운 경우, 내부까지 열전달을 용이하게 하기 위하여는 2차 석영관의 외경에 접합한 버너 사이즈를 갖도록 하여야 하고, 열량 증가를 위하여 수소/산소와 같은 연료의 공급을 증가시켜 주어야 한다.

<11> 그러나, 석영관 두께가 증가할 수록 공급되어야 하는 연료의 양은 급진적으로 증가하게 되며, 버너에 의해 가열되는 석영관 표면의 가장 온도가 높은 부분은 '고온 영역'에 열량이 집중되어 응축되는 과정 중, 응축이 일어나기도 전에 석영관의 표면이 점도가 낮아져 흘러 내리는 경우가 발생한다. 이러한 현상 때문에 연료의 양을 증가시켜 '고온

영역'을 집중 가열하는 데 한계가 발생하게 된다.

<12> 또한, '고온 영역' 확대를 위하여 연료 분사 영역을 넓히는 방법이 있으나, 이 경우 수소/산소와 같은 가열 연료의 공급이 균일하게 이루어지기가 어려워 열량의 불균일을 초래할 수 있고, 이로 인하여 균일한 오버 클래딩 확보가 어렵다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 광섬유 모재 오버 클래딩 공정에 있어서, 이단 구조의 버너를 사용함으로써, '고온 영역'의 균일한 확대를 통하여 열효율을 높이고, 균일하고 효율적인 오버 클래딩 공정을 확보하는데 있다.

<14> 본 발명의 다른 목적은 광섬유 모재 오버 클래딩 공정시에 특히, 두꺼운 석영관의 오버 클래딩시에 균일하고, 고효율의 가열을 통하여 오버 클래딩 공정의 시간을 단축시켜 생산성을 향상시키는데 있다.

<15> 본 발명의 또 다른 목적은 광섬유 오버 클래딩시에 버너를 이단구조로 함으로써, 필요시 각기 가열 열량을 다르게 하여 별도의 조작이 가능한 수단을 제공하는데 있다.

<16> 본 발명의 또 다른 목적은 광섬유 모재 오버 클래딩시에 있어서 연료 공급을 균일하게 하여 버너 팁의 수명을 연장할 수 있게 하는데 있다.

<17> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 버너는 광섬유 모재를 가열하는 버너에 있어서,

<18> 버너 덮개부;

- <19> 상기 버너 덮개부 사이 안쪽으로 위치하는 버너 몸체부;
- <20> 상기 버너 몸체부 사이 안쪽으로 적어도 2단 이상으로 배열되어 분리벽에 의해 각각 분리되는 구성을 갖는 연료 토출부를 포함한다.
- <21> 본 발명에 따른 광섬유 모재 오버 클래딩 장치는 광섬유 모재에 석영관을 오버 클래딩하는 광섬유 모재 오버 클래딩 장치에 있어서,
- <22> 타워 상하단에 장착된 상하부 고정용 척;
- <23> 일단에 핸들 로드가 연결되어 상하부 고정용 척에 고정되고, 타단에 보조 지지 석영관이 연결되어 하부 고정용 척에 고정되는 1차 광섬유 모재;
- <24> 상기 1차 광섬유 모재에 삽입되는 2차 석영관; 및
- <25> 산소 토출구와 수소 토출구로 구성된 연료 토출구가 적어도 2단 이상으로 분리벽에 의해 이격된 채로 배열되어 석영관의 고온 영역을 확대시킬 수 있는 산/수소 버너를 포함한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <26> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.
- <27> 본 발명의 실시예에 따른 오버 클래딩 공정을 위한 오버 클래딩 제조장치를 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 오버 클래딩 공정을 수행하기 위한 설비들이 타워(20)에 중심축으로 중심축으로 상하로 이격되게 장착된다. 타워(20) 상하단에는 1차 모재(216)

와 2차 모재인 석영관(226)을 중심축을 중심으로 장착하기 위한 상하부 고정용 척(212,222)이 구비된다.

<28> 먼저, 핸들 로드(214)가 부착된 1차 모재(216)를 상부에 설치된 고정용 척(212)에 핸들 로드(214)를 고정시킴으로서 설치하고, 보조 지지 석영관(224)이 부착된 2차 석영관(226)을 하부 고정용 척(222)에 보조 지지 석영관(224)을 고정함으로서 설치한다. 이 과정에서 1차 모재(216)의 장착과 2차 석영관(226)의 장착 순서는 바뀌어도 관계 없다.

<29> 다음으로, 1차 모재(216)가 장착된 상부 헤드 스톡(head stock)이나 2차 석영관(226)이 장착된 하부 테일 스톡(tail stock)을 상하로 이동하여 1차 모재(216)를 2차 석영관(226)내부로 중심축을 따라서 알맞은 길이로 삽입한다. 다음으로 가열 열원인 버너(230)를 2차 석영관(226)의 상부로 이동한 후, 2차 석영관(226)의 표면을 가열함으로서, 아래 방향(화살표①방향)으로 이동시키면서 1차 모재(216)와 2차 석영관(226)의 간격을 없애 주면서 하부방향으로 계속 밀봉시켜 나간다. 다음에 밀봉이 끝나면 완성된 2차 모재를 절단하고 상하부 고정용 척(212,222)으로부터 분리하여 작업이 종료되게 된다.

<30> 이때, 오버 클래딩용 석영관(226)의 두께 또는 단면적이 클수록 상대적으로 높은 열량을 요한다. 1차 모재(216)에 2차 석영관(226)이 오버 클래딩 되려면, 석영관(226) 외표면을 가열하고, 석영관(226)에 열이 전달되어 집중적으로 가열되며, 가장 온도 높은 영역인 '고온 영역(hot zone)'이 형성되게 된다. 이러한 '고온 영역'에서 열이 2차 석영관(226) 내부로 전달되어 두꺼운 2차 석영관(226)이 응축되면서 1차 모재(216)에 융착되어 2차 모재가 완성된다. 따라서, 오버 클래딩을 적용할 2차 석영관(226)의 두께가 두꺼운 경우, 내부까지 열전달을 용이하게 하기 위하여는 2차 석영관(226)의 외경에 접합한 버너 사이즈를 갖도록 하여야 하고, 열량 증가를 위하여 수소/산소와 같은 연료의 공급을

증가시켜 주어야 한다. 이 경우, 효율을 높이기 위하여 진공 펌프(250)등을 이용하여 흡기력을 가해주면 더 효율적이 될 수 있다.

<31> 도 3에 도시된 바와같이, 본 발명에 의한 버너(230) 구조의 바람직한 실시예에 따른 버너는 산소 토출구(234)와 수소 토출구(233)를 포함하는 팁 라인 즉, 연료 공급부를 2단으로 구성하고, 각각의 팁 라인에 수소, 산소와 같은 연료를 독립적으로 공급이 가능하도록 배관을 구성하며, 유량 조절계와 같은 유량 조절기를 각각 독립적으로 부착하여 공급되는 유량을 조절할 수 있게 구성한다.

<32> 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 고효율 오버클래딩용 버너는 상하 버너 덮개(231)사이로 버너 몸체부(232)가 각각 구비되고, 버너 몸체부(232) 사이로 각각 팁 라인이 적어도 2단이상 배열되고, 상기 팁 라인사이에 벽(235)이 구비된다. 상기 수소 토출구(233)는 팁 내부를 의미하고, 산소 토출구(234)는 팁 주변을 의미한다. 여기서, 상기 팁 라인에는 각각 독립적으로 수소 유량 조절기(240,241) 및 산소 유량 조절기(242,243)가 구비될 수 있다. 또한, 상기 유량 조절기는 각각 독립적으로 구비된다.

<33> 여기서, 버너의 수명 연장을 위하여 미도시되었지만 냉각수가 흐를 수 있는 유로를 버너 몸체부(232) 내부에 형성해주어 열량을 흡수할 수 있도록 한다. 여기서, 유량 조절기(240,241,242,243)는 통상적으로 가스 등의 정밀한 유량조절을 위하여 가장 바람직한 구성요소이나, 플로우 미터(flow meter) 및 밸브 등 기타 유량의 흐름을 조절할 수 있는 수단으로 대체하여 사용할 수 있다.

<34> 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 오버 클래딩 장치의 동작을 설명하기로 한다. 산소/수소와 같은 연료는 각각의 독립된 유량 조절기를 통하여 상단과 하단의 버너 팁 라인으로 공급되어진다. 이렇게 공급되어진 연료에 의하여 상단과 하단의 팁 라인

에서 화염이 발생하게 되고, 석영관(226) 표면을 가열하여 응축시키게 된다. 각각의 독립된 팁 라인에 의하여 연료가 공급되기 때문에 유량의 공급이 균일하고, 일부분만 과대 가열되는 것이 아니라, '고온 영역'이 확대되어 넓은 부위를 고르게 가열할 수 있다.

<35> 또한, 석영관(226)의 최상부 밀봉시 또는 최하단부 절단시에는 좁은 '고온 영역'이 바람직하나, 이때는 버너(230)의 상단 또는 하단의 한단만 사용하면 되므로 공정 조절의 용이성이 증대되었다.

<36> 부가적으로, 경제적인 면을 고려하여, 수소와 산소 가스대신에 천연 가스, 엘피지 또는 부탄 가스를 사용할 수 있다. 아울러, 발명에 적용된 고효율 버너는 오버 클래딩 장치에 한정될 필요는 없으며, 1차 광섬유 모재 제조시나 광섬유 인출공정시에도 동일하게 적용할 수 있다.

<37> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러가지 변형이 가능함을 당해분야에서 통상의 지식을 가진자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

【발명의 효과】

<38> 이상으로 살펴본 바와같이, 본 발명은 버너의 연료 공급부를 상단부와 하단부를 포함하는 2단으로 구성해 줌으로서, '고온 영역'의 균일한 확대를 가능하게 하고, 이는 오버 클래딩 공정시, 응축 공정의 균일성을 제공하며, 결과적으로 시간 단축에 의한 생산성 향상 효과를 기할 수 있다. 또한, 최상단부 밀봉 공정 또는 최 하단부 절단공정과 같이 좁은 '고온 영역'이 필요한 경우에 버너 팁 라인의 일단만 사용가능하여 공정 용이성

을 증대시켰다.

<39> 또한, 버너 팁 라인 상단부와 하단부 사이에 냉각수 유로를 형성해줄 수 있어 고온에 의한 버너 팁의 산화 현상을 줄일 수 있어 버너의 팁, 나아가 버너의 수명 연장에도 효과가 있다.

【특허 청구범위】**【청구항 1】**

광섬유 모재를 가열하는 버너에 있어서,

버너 덮개부;

상기 버너 덮개부 사이 안쪽으로 위치하는 버너 몸체부; 및

상기 버너 몸체부 사이 안쪽으로 적어도 2단 이상으로 배열되어 분리벽에 의해 각각 분리되는 구성을 갖는 연료 토출부를 포함하는 고효율 오버 클래딩용 버너.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 각각의 단은 독립적으로 작동할 수 있는 고효율 오버 클래딩용 버너.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 연료 토출부는 각각의 유량 조절기를 더 구비하는 고효율 오버 클래딩용 버너.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 유량 조절기는 각각 독립적으로 조절되게 구성되는 고효율 오버 클래딩용 버너.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 유량은 산소와 수소를 사용하는 고효율 오버 클래딩용 버너.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 유량은 엘피지 또는 부탄 가스인 고효율 오버 클래딩용 버너

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 연료 토출구는 산소 토출구 및 수소 토출구인 고효율 오버 클래딩용 버너.

【청구항 8】

광섬유 모재에 석영관을 오버 클래딩하는 광섬유 모재 오버 클래딩 장치에 있어서,
타워 상하단에 장착된 상하부 고정용 척;

일단에 핸들 로드가 연결되어 상하부 고정용 척에 고정되고, 타단에 보조 지지 석영관이 연결되어 하부 고정용 척에 고정되는 1차 광섬유 모재;

상기 1차 광섬유 모재에 삽입되는 2차 석영관; 및

산소 토출구와 수소 토출구로 구성된 연료 토출구가 적어도 2단 이상으로 분리벽에 의해 이격된 채로 배열되어 석영관의 고온 영역을 확대시킬 수 있는 산/수소 버너를 포

합하는 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 2차 석영관의 최상단부 밀봉시 또는 최하단부 절단시 상기 각각의 단은 독립적으로 작동할 수 있게 구성되는 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 연료 토출부는 각각의 유량 조절기를 더 구비하는 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치.

【청구항 11】

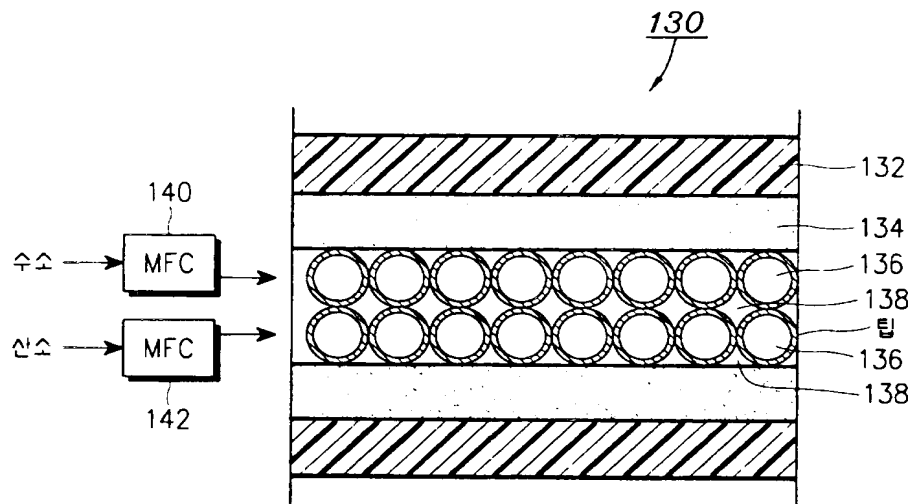
제10항에 있어서, 상기 유량 조절기는 각각 독립적으로 조절되게 구성되는 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치.

【청구항 12】

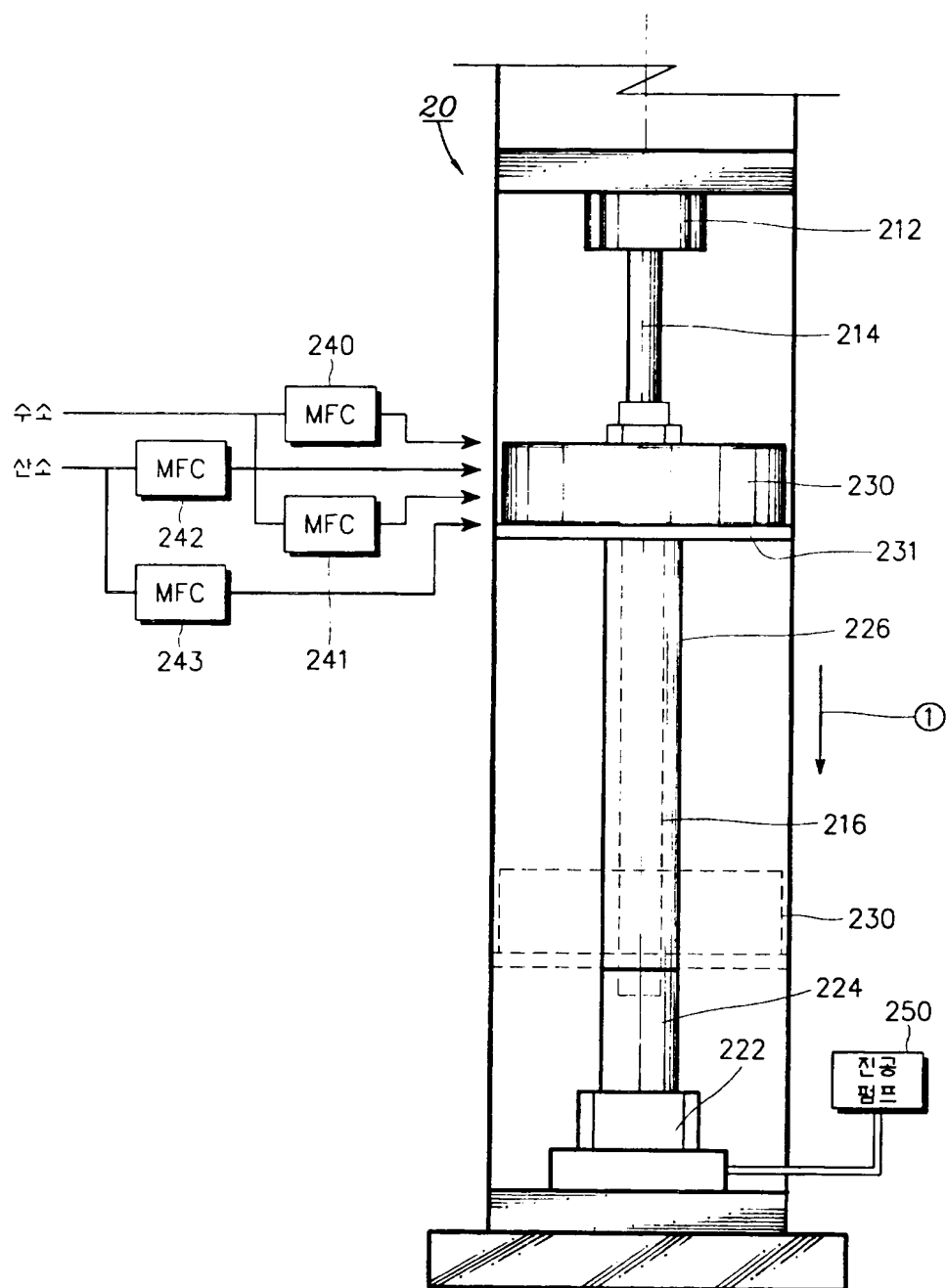
제10항에 있어서, 상기 유량 조절기는 플로우 미터인 대구경 광섬유 모재 오버 클래딩 장치.

【도면】

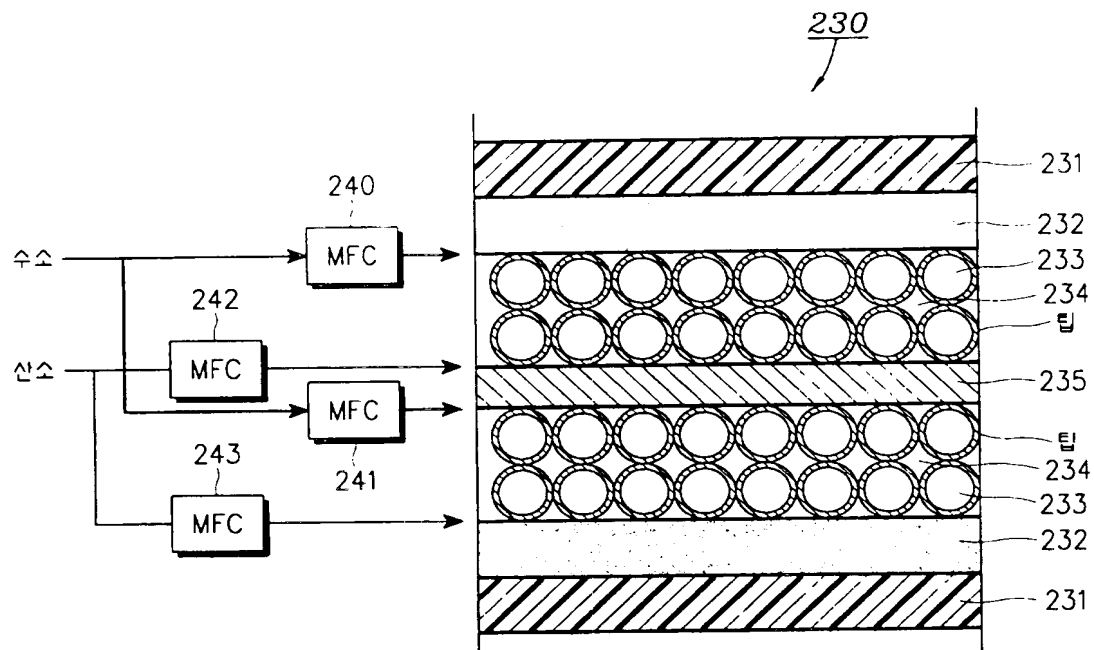
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

